

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-273116

(43)Date of publication of application : 29.09.1992

(51)Int.Cl.

H01L 21/027

H01L 21/302

(21)Application number : 03-033131

(71)Applicant : TOKYO ELECTRON LTD
TOKYO ELECTRON KYUSHU KK

(22)Date of filing : 27.02.1991

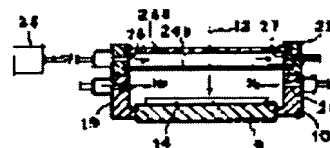
(72)Inventor : SHIRAKAWA HIDEKAZU
FUJIMOTO AKIHIRO

(54) ALIGNER

(57)Abstract:

PURPOSE: To execute a uniform exposure treatment without causing a temperature distribution at a semiconductor wafer by preventing that a gas generated from the heated semiconductor wafer is solidified and adheres to a lid body.

CONSTITUTION: A lid body 23 for a chamber 10 is formed to be a two-layer structure by introduction windows 24a and 24b; a gas stream which has been heated to a temperature which is higher than that of a hot plate 9 inside the chamber 10 is generated. As another temperature-setting means, an up-and-down movement mechanism which brings the hot plate 9 close to the introduction windows is provided. The introduction windows are heated to a temperature which is higher than that inside the chamber 10. When the introduction windows are heated up to a temperature which is higher than the temperature inside the chamber 10, particles do not adhere to the introduction windows or the particles which have adhered are removed by utilizing a heat migration action.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-273116

(43) 公開日 平成4年(1992)9月29日

(51) Int.Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 1 L 21/027

21/302

F 7353-4M

7352-4M

7352-4M

H 0 1 L 21/30

3 0 1 H

3 0 1 Z

審査請求 未請求 請求項の数3(全4頁)

(21) 出願番号 特願平3-33131

(22) 出願日 平成3年(1991)2月27日

(71) 出願人 000219967

東京エレクトロン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目3番1号

(71) 出願人 000109554

東京エレクトロン九州株式会社

熊本県菊池郡菊陽町津久礼2655番地

(72) 発明者 白川 英一

熊本県菊池郡菊陽町津久礼2655番地 東京

エレクトロン九州株式会社内

(72) 発明者 藤本 昭浩

熊本県菊池郡菊陽町津久礼2655番地 東京

エレクトロン九州株式会社内

(74) 代理人 弁理士 守谷 一雄

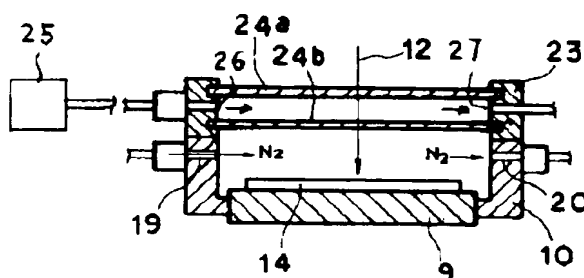
(54) 【発明の名称】 露光装置

(57) 【要約】

【目的】 加熱された半導体ウェハから発生する気体が固化して蓋体に付着するのを防止して半導体ウェハに温度分布を生じさせずに均一な露光処理を行う。

【構成】 チャンバ10の蓋体23を導入窓24a及び24bの2層構造に形成して2層間にチャンバ10内のホットプレート9より高い温度に加熱した気体流を発生させて成る。また、他の温度設定手段としてホットプレート9を導入窓に接近させる上下移動機構を備え、導入窓をチャンバ10内の温度より高くなるよう加熱する。

【効果】 導入窓とチャンバ10内の温度より高くなるように加熱することで熱泳動作用を利用して導入窓に粒子が付着しないようにしたり、あるいは付着した粒子を除去する。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】被露光体を露光する光の光源と、前記光の導入窓及び前記被露光体を載置して加熱する加熱装置を備えた載置台を設けたチャンバとを備えた露光装置において、前記導入窓の少なくとも内壁面は前記被露光体雰囲気温度より高い温度に設定する温度設定手段を有することを特徴とする露光装置。

【請求項2】前記温度設定手段は、前記光源からの光を透過する1組の平行板から成る導入窓を備え、前記導入窓間に温度調整した気体流を形成して成ることを特徴とする請求項1記載の露光装置。

【請求項3】前記温度設定手段は、前記光源による前記被露光体の非処理時に前記載置台を上昇させる上下移動機構を設けたことを特徴とする請求項1記載の露光装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は露光装置に関する。

【0002】

【従来技術】半導体製造工程において、半導体ウェハ上に積層された薄膜にパターン形成するフォトリソグラフィ工程がある。フォトリソグラフィ工程では半導体ウェハ上にスピンコート等で均一な厚さにレジストを塗布し、パターン形成されたマスクを通して投影露光し、現像後を行ないレジスト薄膜をパターン形状に形成している。これらの露光工程では紫外線を照射してパターン投影露光を行っている。また、現像工程では現像液で、光反応して硬化したレジスト以外のレジストを現像除去したあと、ポジあるいはネガのパターンで残存するレジストパターン形状が高精度に維持できるようにするため、ホットプレートに半導体ウェハを載置して加熱し、紫外線照射に残存するレジストの硬化を行っている。

【0003】

【発明が解決すべき課題】しかしながら、このようなフォトリソグラフィ工程において、半導体集積回路素子の超集積度が要求されるに伴い、パターンの形成も超高精度に均一性が要求されている。そこでこのような半導体ウェハをチャンバ内で加熱しながら紫外線照射を行う露光装置では、熱板上に半導体ウェハを水平に載置し、紫外線を透過させる石英板の蓋体で気密に保持したチャンバ内で処理することが行なわれている。そしてチャンバの側壁に設けられた導入口及び排気口によりチャンバ内に N_2 ガス等の気体流を生じさせ、熱により気化されて発生するレジストの溶剤等を取り除き、レジスト溶剤等が石英板に付着して露光のための照射光強度が変化して、露光による処理が不均一になるのを防止している。

【0004】しかしながら、チャンバ内に供給する N_2 ガスはかなりの流量が必要であるため、図4に示すようにチャンバ1内で石英板2と熱板3上の半導体ウェハ4間に N_2 ガス流を発生させた場合、半導体ウェハ4上に

2

N_2 ガス流が大量に当る部分（中央部）5と、少量しか供給されない部分（周辺部）6とで温度差が生じてしまう。そのため、露光処理が不均一になってしまった。

【0005】本発明は上記の欠点を解消するためになされたものであって、導入窓に気化されて発生するレジストの溶剤等が付着するのを減少させ、被露光体の温度均一な処理が行える露光装置を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するため、本発明の露光装置は、被露光体を露光する光の光源と、前記光の導入窓及び前記被露光体を載置して加熱する加熱装置を備えた載置台を設けたチャンバとを備えた露光装置において、前記導入窓の少なくとも内壁面は前記被露光体雰囲気温度より高い温度に設定する温度設定手段を有するものである。

【0007】さらに前記温度設定手段は、前記光源からの光を透過する1組の平行板から成る導入窓を備え、前記導入窓間に温度調整した気体流を形成して成るものであってもよいし、前記温度設定手段は、前記光源による前記被露光体の非処理時に前記載置台を上昇させる上下移動機構を設けたものであってもよい。

【0008】

【作用】本発明の露光装置は露光光源からの光を透過させ、しかも内部を気密に保持させる石英板等から成る導入窓を備えたチャンバ内で加熱装置を備えた載置台上に載置された被露光体を露光処理するものである。被露光体が加熱されることにより発生する気体が導入窓に固体となって付着するのを防止するため気体流をチャンバ内に生じさせる気体供給手段が設けられるが、この時大量の気体が被露光体に当てられて、被露光体の温度が不均一になることがなく、少量の気体で充分付着が防止できるように、熱泳動力の作用により導入窓の温度を調整する温度設定手段を設け、導入窓の温度を載置台の温度より高く調整して発生する気体の付着を防止する。温度設定手段としては、導入窓を光源からの光を透過する1組の平行板で形成して2層構造とし、この2層構造の間隙に高い温度に加熱した気体流を流す。また、他の温度設定手段としては、被露光体の露光処理が行われていない時に載置台を上昇させ導入窓を加熱させる。このようにして導入窓に付着した付着物を除去できるので、チャンバ内に起こさせる気体流の流量を減少させることができ、被露光体に温度分布を生じさせず、均一な処理を行うことができる。

【0009】

【実施例】本発明の露光装置を現像後のパターン硬化装置に適用した一実施例を図面を参照して説明する。図1に示すパターン硬化装置7は主として光源を備えた光源装置8と、被露光体である半導体ウェハを加熱する加熱装置を備えた載置台であるホットプレート9を備えるチ

3

チャンバ10とから成る。光源装置8は所定の波長の紫外線を発生する光源であるアーク灯、白熱灯等の紫外線ランプ11、紫外線ランプ11からの紫外線12の散乱を防止する反射鏡13を備える。光源装置8からの紫外線12が入射されるチャンバ10は搬送アーム15に支持される半導体ウェハ14が挿入される挿入口16が設けられ、チャンバ10内に半導体ウェハ14を搬入出できるようになっている。そしてこの挿入口16を開閉するシャッター17が上下移動機構に接続されて設けられる。チャンバ10内のホットプレート18は内部に埋設された抵抗発熱体により半導体ウェハ12を所望の温度に加熱可能となっている。ホットプレート9には図示しない上下動機構に接続された支持ピン18の貫通孔が例えば3カ所設けられ、この貫通孔の周囲にはポリテトラフロロエチレン等の摺動部材が取着され、支持ピンが摺動する際摩擦を小さくして上下動を容易にし、ホットプレート9上に半導体ウェハ12を上昇させ、搬送アーム15との受渡しを行ったり、下降してホットプレート9上に半導体ウェハを載置したりするようになっている。さらに、チャンバ10の側壁には窒素ガスの気体流 N_2 をチャンバ10内に発生させるための窒素ガス供給装置に接続されたバージガス導入口19及び図示しない排気装置に接続されたバージガス排気口20を備えた気体供給手段21を備える。バージガス導入口19は窒素ガス供給装置から供給される N_2 ガスを一担収容する導入管22に設けられ圧力を一定にしてチャンバ10内に吹き出すように設けられる。導入口19は穴でなくスリット状にして設けてもよい。

【0010】このようなチャンバ10内を気密に保持する蓋体23は図2に示すように、温度設定手段を形成する1組の平行板である石英板から形成される導入窓24a及び24bを2層に設けた2層構造に設けられる。導入窓24a及び24bは光源装置8からの紫外線12が透過して半導体ウェハ14の露光処理が可能になっている。蓋体23の石英板24a及び24b間には加熱された気体例えば N_2 等の不活性ガス、エア等の供給装置25に接続された供給口26が備えられ、導入窓24a及び24b間に供給された気体が図示しない排気装置に接続された排出口27から排気される間にチャンバ10内の温度より10℃高くなるような温度に導入窓24bを加熱するようになっている。導入窓24a及び24bが10℃高く設定されると、温度差により粒子に熱泳動力が作用し、この温度差が例えば3℃より大きいと粒子が沈着しないことが実験によって確認されている。導入窓24a及び24b間隔は加熱された気体流量により決定されるが、流量が10～151/分程度であれば5～10mmが好適である。

【0011】このような構成のパターン硬化装置7で半導体ウェハ14の露光を行うには、搬送アーム15に支持された半導体ウェハ14がシャッター17が開けられ

4

た挿入口16からチャンバ10内に搬入されると、支持ピン18が上昇され搬送アーム15から半導体ウェハ14を受取り、搬送アーム15が後退してシャッター17が閉じられ、チャンバ10内が気密に保たれる。支持ピン18が下降して半導体ウェハ14は200℃に温度設定されたホットプレート9上に載置される。光源装置8の紫外線ランプ11から紫外線12が発光されると紫外線12は蓋体23の導入窓24a及び24bを透過して半導体ウェハを照射して露光処理を行う。チャンバ10内には N_2 ガス供給体から供給される N_2 ガスがバージガス導入口19からチャンバ10内に導入され、排気口20から排気されて気体流が形成され、加熱されて発生する半導体ウェハ14に塗布されたレジストの気化された溶剤が気体と共に排気口20からチャンバ10外に送出される。この時蓋体23の導入窓24a及び24b間にホットプレート9の温度より10℃高い例えば210℃に加熱された N_2 ガスが気体供給装置25から供給され、導入窓24bを210℃に加熱する。このように石英板24bをホットプレート9の温度つまりチャンバ10内の温度より10℃高くすることにより、粒子に熱泳動力が作用し、導入窓24bの表面に粒子が付着して汚染するのを防止することができる。従って導入窓24bの表面を常時クリーンな状態に維持できるため、汚染物付着による紫外線照射強度の変化等の不都合は発生せず、均一な光強度にて半導体ウェハ14を露光処理することができる。また、バージガス導入口19からチャンバ10内に供給される N_2 ガスの流量は従来の20～301/分から10～151/分と約半分に減少させることができ、従って従来のようにチャンバ10内の大量の N_2 ガス量により半導体ウェハが冷却されることなく、半導体ウェハ面内において温度差を生じずに均一な露光処理を行うことができる。

【0012】また、他の実施例として図3に示すように、チャンバ10の蓋体28は導入窓24aのみを有する一層構造とするが、ホットプレート9に温度設定手段を構成する上下移動機構29を備える。上下移動機構29はホットプレート9を導入窓24aに2～3mmまで接近させ得る。そして1枚の半導体ウェハ14をチャンバ10内に搬入し、バージガス導入口19から N_2 ガス流をチャンバ10内に形成しながら露光処理を行い、半導体ウェハ14をチャンバ10から搬出した後、ホットプレート9を上下移動機構29を作動させ導入窓24aに2～3mm距離に接近させる。そして導入窓24aをチャンバ10内より高い温度に加熱して、半導体ウェハ14を熱処理した際に発生したレジストの溶剤等が固化して付着したのを熱泳動力により導入窓24aから除去させる。この時バージガス導入口19から N_2 ガスをチャンバ10内に供給し、排気口20から導入窓24aから離脱した粒子を N_2 ガスと共に排気させる。この操作は半導体ウェハ14を1枚処理する毎に行ってもよいし、何

5

枚か処理した後に行うようにしてもよい。

【0013】このように蓋体をクリーニングすることで常時均一な露光が可能となり半導体ウェハ14の処理時にはN₂ガスを大量に流出させずに露光処理を行うことができ、半導体ウェハの温度が不均一にならないため均一な露光処理を行うことができる。上記実施例では半導体ウェハ上に形成したレジスト膜の露光工程に適用した例について説明したが、LCDの製造、プリント基板の製造等露光装置であれば何れのものにも適用できる。

【0014】

【発明の効果】以上の説明からも明らかなように、本発明の露光装置によれば、導入窓をチャンバより高い温度に調節する温度設定手段を設けたため、熱泳動作用により導入窓にレジスト等の溶剤が気化して付着することがなく、導入窓の汚染を防止できかつ少量のパージガスで露光処理を行うことができる。そのため半導体ウェハの

6

温度均一を保持して均一な処理を行い、高品位な製品を効率よく製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の露光装置の一実施例を示す斜視図

【図2】図1に示す一実施例の要部を示す図

【図3】他の実施例を示す図

【図4】従来例を示す図

【符号の説明】

7……パターン硬化装置

10……ホットプレート（載置台、加熱装置）

11……チャンバ

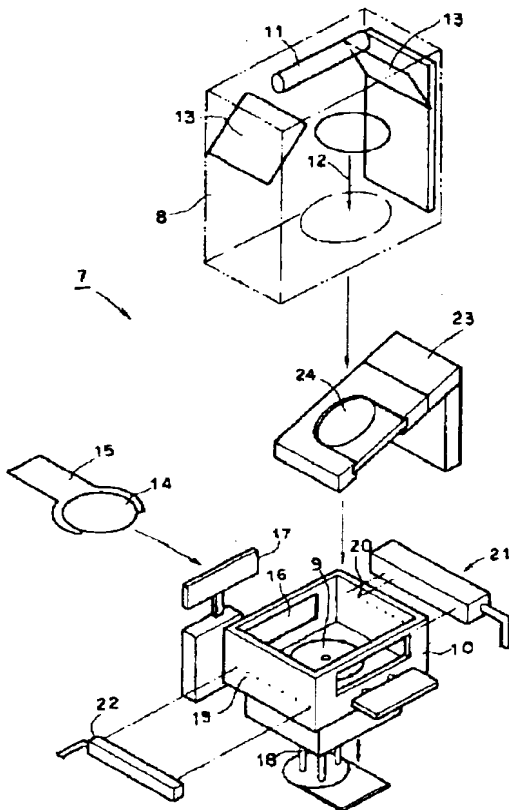
12……紫外線ランプ（光源）

14……半導体ウェハ

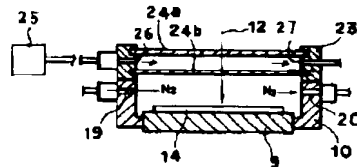
24a、24b……導入窓（1組の平行板、温度設定手段）

29……上下移動機構（温度設定手段）

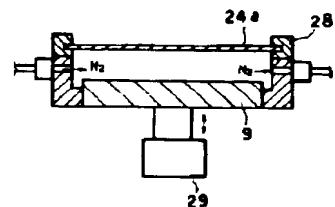
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

